

Copy of Prior Art

Japanese Patent Publication No.S45-24847

## ⑤電鍍による金属管の製造方法

①特 願 昭42-69265

②出 願 昭42(1967)10月28日

⑦発明者 中津川広司

東京都目黒区八雲3の13の30

⑧出 願 人 古河電気工業株式会社

東京都千代田区丸の内2の6の1

代 表 者 鈴木二郎

代 理 人 弁理士 谷山輝雄 外1名

## 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施に芯材料として使用される高分子物質棒状体の延伸時におけるネッキング発生状況を示す縦断面図、第2図は本発明の1例を示したもので、その工程中電鍍を終った状況を示す縦断面図並びに横断面図、第3図及び第4図は夫々第2図の状況より芯材料を延伸している状況を示す縦断面図、第5図イ・ロは第3図及び第4図の状況より芯材料の延伸が終了した状況を示す縦断面図並びに横断面図、第6図イ・ロは本発明の他の例を示したもので、その工程中、電鍍を終つて芯材料を延伸している状況を示す縦断面図並びに横断面図である。

## 発明の詳細な説明

本発明は延伸に際しネッキングを起こす高分子物質を芯材料として電鍍により金属管を製造する方法、更に詳しく言えば延伸に際しネッキングを起こす高分子物質を芯材料としてその外面に電導性を付与した後、電鍍を施し、次いで該芯材料の延伸によりこれを電鍍金属の内面より剝離、引抜きせしめることを特徴とする電鍍による金属管の製造方法に関するものである。

一般に金属管製造方法としては金属鋳塊を押出して素管とし、これより数次の抽伸によつて所寸法に仕上げる方法が、最も広く工業的に行われている。また金属板の深絞りによつて限られた長さの細管を作る方法も行われている。

また芯となる棒状材料の外面に金属の電鍍を行なつた後、この芯材を除去して金属管とする方法として芯材料およびその除去方法について幾つか提案されており、例えば、低融点合金の表面に金属の電鍍を行い、その後芯材料の低融点合金を加熱溶解して流出させ除去する方法、またアルミニウム管の表面に銅の電鍍を行い、その後芯材料のアルミニウム管を内部よりアルカリ水溶液によつて溶解し、除去する方法、またパラフィン、ワックスなどよりなる芯材料の表面に電導性を付与した後、金属の電鍍を行い、然る後、芯材料を加熱溶融して流出させて除去する方法などがある。

これら従来の金属管の製造法においては最初に掲げた鋳塊-押出-抽伸の方法は太い肉厚の管を製造する方法としては優れた工業的方法であるが、その製造費は高価であり特に細管を製造する場合には引抜き焼鈍を繰返すため特に高価なものとなる。次の金属板より深絞りによつて作る方法は細い管を作るのによいが、きわめて短いものしか製造できない。また前記の低融点合金の表面に電鍍し、その後芯材料を溶融除去する方式では、芯材料を製品の金属管内部より完全に流出、除去することがかなり困難であり特に金属管が細径、長尺の場合には芯材料の溶融物の粘度、表面張力の問題もあつて、溶融した芯材料を完全に流出させることは非常に困難である。この点は前記のパラフィン、ワックスなどを芯材料とした場合も同様である。また前記のアルミニウム管などを芯材料とする方式も電鍍後、該アルミニウム管をアルカリ水溶液によつて溶解除去する作業は相当に面倒であり、特に金属管が細径、長尺の場合には困難な作業である。

本発明はこれら従来の金属管製造方式における諸欠点を解消し、しかも細径、長尺の金属管の製造の場合に特に有利な方法を提供したものである。一般に未延伸の結晶性熱可塑性高分子物質を冷延伸した場合に、第1図に示すように試料全体が均一に延びず試料の或る個所で段階的なくびれが発

3

生し、これを境として断面積の大きい部分と小さい部分に面然と分れる現象、即ち所謂ネッキング現象のあることが知られている。

そこで本発明者はこのネッキング現象に着目して電鍍による金属管の製造に当り、ネッキングを起しうる物質よりなる芯材料を使用すれば、そのネッキング現象の利用により該芯材料は電鍍金属の内面より容易且つ完全に剝離、引抜きしうることを確認し、この知見に基づいて本発明に成功したものである。

即ち、本発明法によれば、ネッキングを起しうる物質例えば未延伸の結晶性熱可塑性樹脂よりなる芯材料の外面に電導性を付与した後、電鍍を施し、次いで該芯材料をネッキングを起す条件下で延伸することにより、該芯材料を電鍍金属管より容易且つ完全に除去しうるものであるが、これは上記の芯材料の一端又は両端を引張つて延伸を行うと、芯材料の或る個所に生じたくびれが延伸の進行に伴つて漸次断面積の大きい即ち、電鍍金属管内部に向つて移動し、ついには芯材料全体が均一細径となるので芯材料は電鍍金属の内面より完全に剝離しそのため極めて簡単に引抜きしうるようになるものである。

その際しかも電鍍管の内面と高分子物質よりなる芯材料外面との剝離がくびれの進行するごく局部でのみ行われるのと且つ高分子物質が境界面よりその面と直角方向の内側に向かおうとする力で剝離が行われるのとの理由からごく小さな力で剝離が進行し、且つ高分子物質の延伸した部分は電鍍管の内径より遙かに小さな径をもつた高強度の均一太さのものであるので管内部を端部に向かつて容易に移動し、また途中で切断する恐れもなく、ネッキングの部分を有効に引張つてくびれを内部に進行させることができる。

かくの如く本発明法によれば芯材料は只単に延伸するのみで簡単且つ完全に電鍍金属管から引抜き除去できるので、得られる金属管は内面肌の非常に良いものが得られ、しかも内面清浄なものとなり、また電鍍による金属管故無酸素金属管が容易に得られる。

また本方法によつて得た金属管を更に抽伸して、より細径の管をうる場合にも従来の鑄造、押出、抽伸の方法によつて細管をつくるより遙かに簡単に安価に製造しうるものである。更に本発明を特に有利ならしめている点は、長尺の細管・金属多

4

層管及び内面有機被覆管等を極めて容易且つ確実に作りうることである。

しかも単に種々の芯材料の上に電鍍を行い、芯材料の引抜きによつて、全界面での剪断剝補を行わせ、更に界面の摩擦に抗して芯材料を引抜き除去する場合に較べ、本発明の方法では極めて小さな力によつて芯材料を除去することができ、また芯材料を軟化させて除去する場合の如く、芯材料が引抜き中にちぎれて内部にのこることもない。  
10 また芯材料を溶融あるいは溶解して除去する場合よりも遙かに容易且つ完全に芯材料を除去しうることは論ずるまでもない。

しかして本発明で言う延伸に際しネッキングを起す高分子物質としては、ポリアミド、ポリエステル、或はポリエチレンその他のポリオレフィンなどの結晶性熱可塑性高分子物質がその代表例であつて、これらの未延伸結晶性熱可塑性高分子物質の冷延伸でかかるネッキングが最も普通に観察されるが、その他ポリメチルメタクリレート、ポリスチレンのような非結晶性熱可塑性高分子物質、セルロースのような結晶性非熱可塑性高分子物質、さらには加硫ゴムのようなエラストマーでも適当な条件下ではこの現象の起ることが知られており、これらもすべて本発明の範囲に含まれる。

25 又これらネッキングを起す高分子物質を芯材料とする場合の形状は特に限定されるものではないがこれら高分子物質の単繊維、棒、紐又は管状体等として用いられる。

尚、本発明法によつて製造される電鍍管の金属としては何ら限定されるものではなく、例えば銅、ニッケル、錫、亜鉛、鉄、鉛およびそれらの合金等があげられる。

又本発明の実施に当りこれら高分子物質の表面に電導性を付与する方法は普通に行われているどんな方法でも良く、例えば銀、銅、ニッケルなどを水溶液から化学還元で表面に析出させる方法、また真空蒸着で金属薄膜を析出させる方法、また接着剤を塗布した後、その表面に金属またはグラハイト粉末を塗布する方法、また銅粉、グラハイト粉などの入つた電導性塗料を塗布する方法、また高分子物質に銅粉、銀粉、グラハイト粉などを混ざる方法などが使用できる。

以下に本発明の代表的実施の態様を図面を用いて説明する。

45 第2図は電鍍工程を終つた状態を示し、高分子



物質1が電鍍金属2で密着して覆われている。次に電鍍管より内部の高分子物質を引抜くのは第3図に示した如く電鍍管2と内部の高分子物質1とを逆方法に引張つてもよいし、また第4図に示した如く内部の高分子物質1だけを、両端をつかんで引張つてもよく、その結果第5図に示した如く電鍍管2の内部に、それと分離し、管内径より遙かに小径な高分子物質1が存在する状態となれば該電鍍管2から該高分子物質1を引出して除去することは極めて容易である。

また最初例えばニッケル電鍍をした後次に例えば銅電鍍を行い、しかるのち内部の高分子物質を引抜いて内部にニッケル電鍍を行なつた銅電鍍管を製造するような複合金属管を製造することもできる。

また第6図に示した如く未延伸の高分子物質の管棒1の外面に、これと引剥しが可能な別の高分子物質の薄層3を設け、その外面に密着性のよい電鍍2を行い、その後内部の高分子物質1のみを延伸によつて引抜き除去し、第2の高分子層3を内面被覆とした電鍍管2を製造することができる。本発明方法によれば既存の細径、長尺の金属管に内面有機被覆を施すより遙かに容易、確実に内面有機被覆金属管をうることができる。

また高分子物質細管の外面に金属電鍍を行なつて内面有機被覆金属管を製造する方法では有機金属複合管の内部有機層をかなり厚いものにしなければ製造不可能であるが、本発明の方法によれば内面有機層を薄くも厚くも自由に作ることができる。また芯材の高分子物質1を延伸除去後、得られた電鍍管2の内面の有機物質3を電鍍管に焼付処理することもできる。未延伸高分子物質の外面に第2の高分子層を施す方法としては塗装・押出、既存管への挿入など、通常の被覆方法を使用することができる。

#### 実施例 1

外径3%の未延伸のポリエチレン丸線の外面に無水クロム酸33g/l、硫酸800cc/lの水溶液に65℃で1分浸漬して水洗後10%苛性ソーダ水溶液で中和し、再び水洗後塩化第1スズ40g/l、濃塩酸70g/l水溶液に室温で1分浸漬し、再び水洗後、硝酸銀1.5g/l、濃アンモニア水1.2g/l水溶液に室温で1分浸漬して活性化した後、水洗しないで60乃至70℃で乾燥した。

次にa液：ロツセル塩45.5g/l、苛性ソーダ9.0g/l、炭酸ソーダ4.2g/l、b液：硫酸銅14.0g/l、塩化ニッケル4.0g/l、ホルマリン37%、53cc/l、a液対b液3対1容の混合液に25℃において20分浸漬して無電解銅メッキを行い、続いてこの上に硫酸銅200g/l、硫酸150g/l、膠10mg/lの銅電鍍浴を用い50℃において、6A/dm<sup>2</sup>の電流密度で銅電鍍を0.5%厚さに行なつた。

次に両端のポリエチレンを露出させ、この部分を両方向に引張つたところ、ポリエチレン丸線は両端部からネッキングを起して銅管内面より剝離しつつ細くなつて外部に引出され、ネッキング部は管内部に進んで遂に両方から合し、ポリエチレン丸線は外径約1.2%弱の均一径の細く強い丸線となり完全に管内面と離れたので、これを外部に引出し除去した。かくて内径3%、肉厚0.5%の銅丸管を得た。

#### 実施例 2

断面が4×2mmの長方形をなす未延伸のポリプロピレン角線を用い、その外面に実施例1と同様の方法で0.4%厚に銅電鍍を行い、その後銅電鍍管の一端を固定し、他端の露出させたポリプロピレン角線を引張つたところネッキングをおこして細くなり遂に断面が約1.5×1mmの長方形をなす細い角線となつて電鍍管と完全に分離したので、これを引出して除去し内法断面4×2mm、肉厚0.4%の角電鍍管を得た。

#### 実施例 3

外径1mmの未延伸ポリエチレン丸線を用い、実施例1と同様に前処理した後、硫酸ニッケル30g/l、クエン酸ソーダ10g/l、酢酸ソーダ10g/l、次亜リン酸ソーダ15g/l、硫酸マグネシウム20g/l水溶液を用い85℃において10分間化学ニッケルメッキを行い次にこの上に硫酸ニッケル330g/l、塩化ニッケル45g/l、硼酸38g/l水溶液を用い50℃において電流密度8A/dm<sup>2</sup>で0.1mm厚にニッケル電鍍を行い、次にこの上に実施例1に示したのと同様の方法で銅電鍍を0.4%厚に行なつた。実施例1に記したのと同様の方法で芯材料のポリエチレンを除去し、内径1mmの内面ニッケル、外面銅の複合電鍍管をえた。

#### 実施例 4

外径0.5mmの未延伸ナイロンを用い実施例1と

化学メッキ

化学メッキ

同様にして内径 0.5 mm、肉厚 0.5 mm の銅管をえた。

#### 実施例 5

外径 4 mm、内径 2 mm の未延伸ポリプロピレン管を使用し、実施例 1 と同様にして内径 4 mm、肉厚 0.7 mm の銅管をえた。

#### 実施例 6

外径 2 mm の未延伸ポリエチレン丸線の外面を実施例 1 に示した無水クロム酸-硫酸処理をした後、常温硬化型のエポキシ塗料を 20 ミクロン厚に施こしたのち、この外面に実施例 1 と同様にして銅電鍍を 0.4 mm 厚に施こし、その後実施例 1 と同様にして内部のポリエチレンのみを延伸除去した。内径 2 mm で内面にエポキシ樹脂層をもつ銅管がえられた。

#### 特許請求の範囲

1 延伸に際しネッキングを起こす未延伸の結晶性熱可塑性高分子物質を芯材料として、その外面

に電導性を付与した後、該面上に電鍍を行い、しかる後、該芯材料の延伸を行なつて、その延伸に際して起きるネッキング現象を利用して該芯材料を電鍍金属から除去することを特徴とする金属管の製造方法。

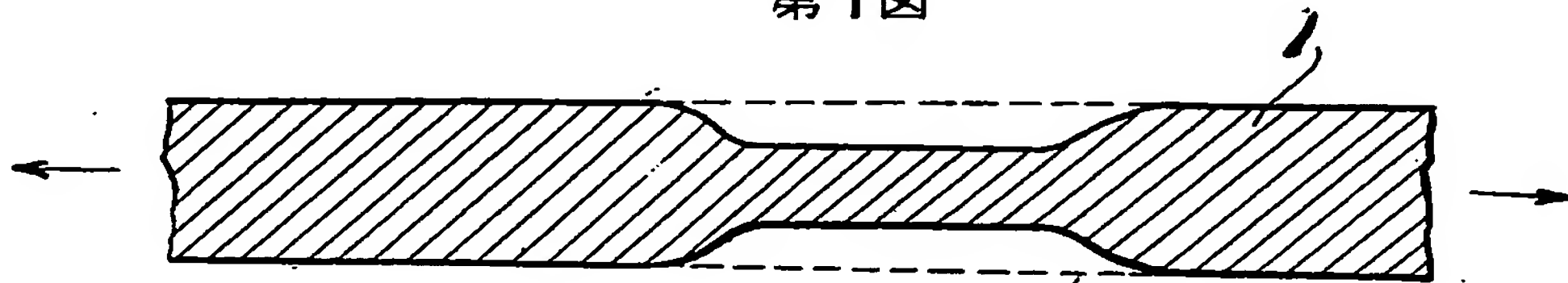
2 延伸に際しネッキングを起こす未延伸の結晶性熱可塑性高分子物質を芯材料として、その外面に第 2 の高分子物質層を設け、その外面に電導性を付与した後、該面上に電鍍を行い、しかる後、該芯材料の延伸を行なつて、その延伸に際して起きるネッキング現象を利用して該芯材料を外層管より除去することを特徴とする内面を高分子物質で被覆した金属管の製造方法。

15

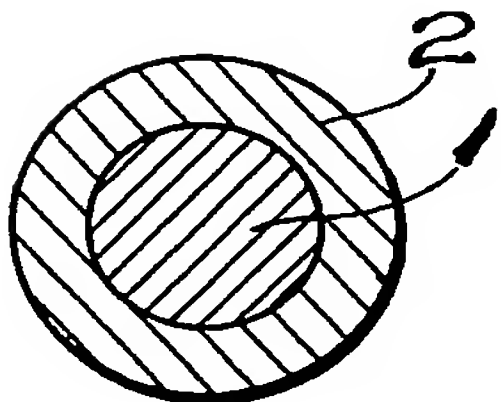
#### 引用文献

米国特許 3329588

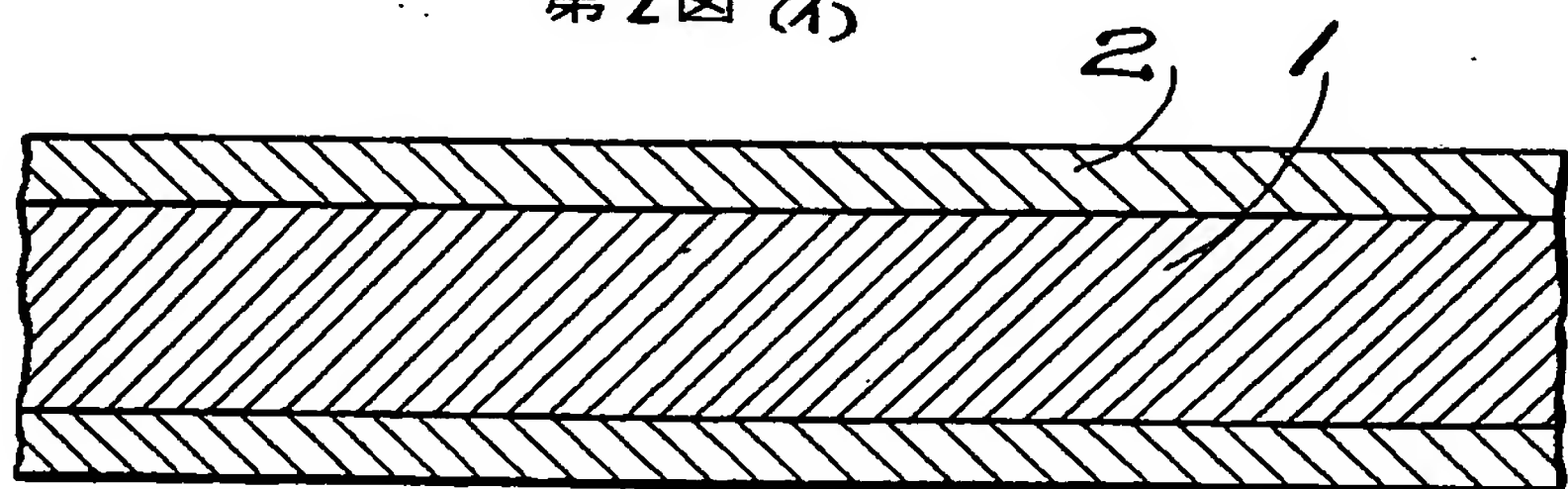
第 1 図



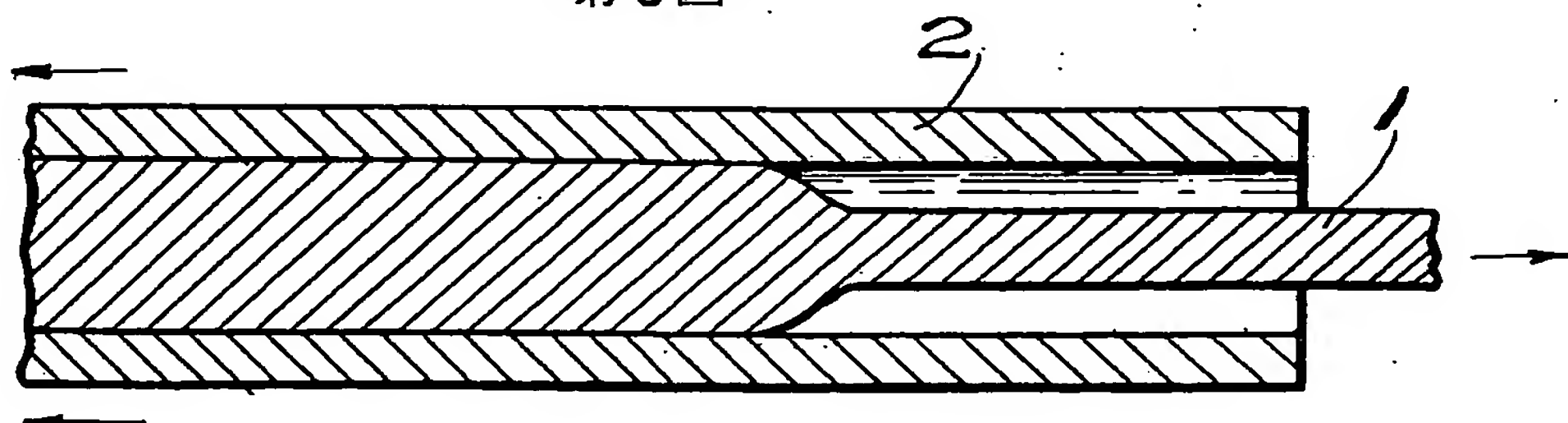
第 2 図 (a)



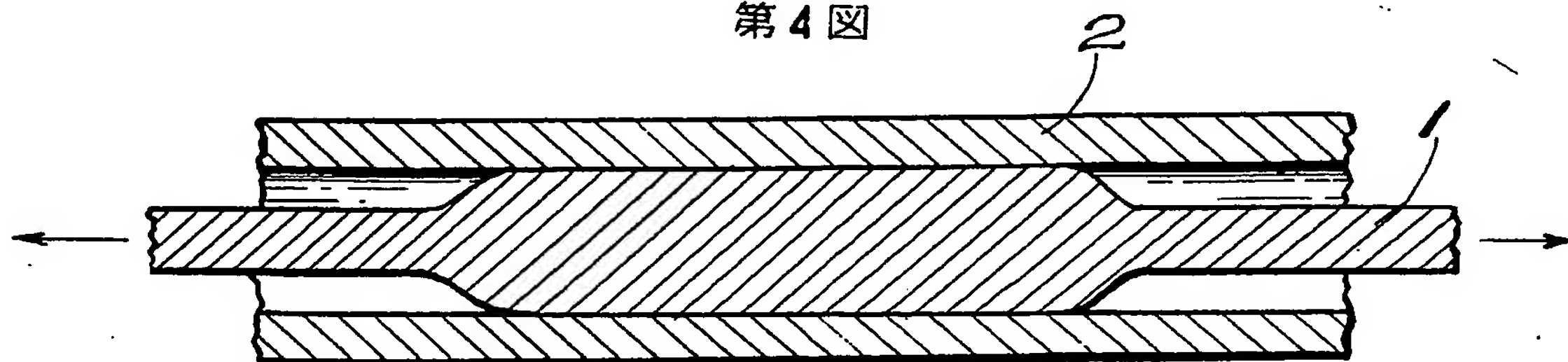
第 2 図 (b)



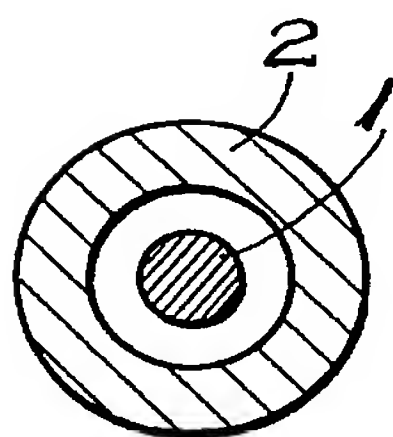
第 3 図



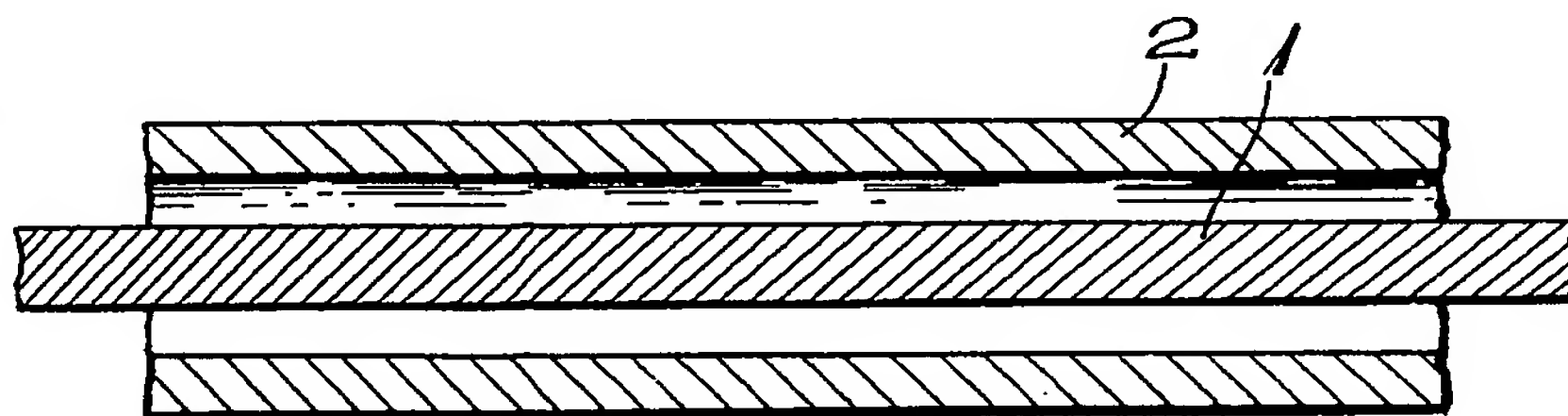
第4図



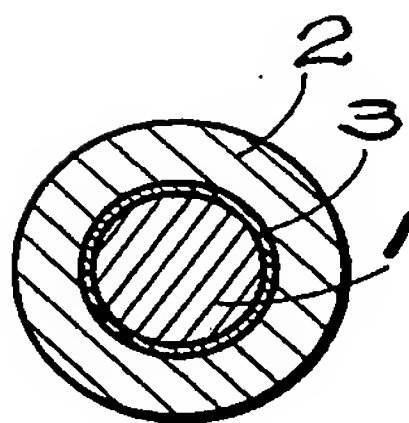
第5図 (a)



第6図 (1)



第6図 (a)



第6図 (1)

